

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

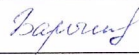


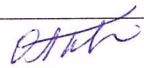
### ЕН. 03 Дискретная математика с элементами математической логики

Для специальности: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация: Специалист по информационным системам

Входит в состав цикла: Математический и общий естественнонаучный учебный цикл

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И. О. Фамилия	Подпись
Разработчик	Профессор	Н. Н. Барышева	
Одобрена на заседании кафедры ИСЭ 29.01.2022, протокол №4	Зав. кафедрой ИСЭ	А. С. Авдеев	
Согласовал	Руководитель ППССЗ СПО	Н. Н. Барышева	
	Директор УТК	О. Л. Бякина	

Барнаул, 2022

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	3
1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины.....	3
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	5
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению.....	8
3.2 Информационное обеспечение обучения.....	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
Приложение А (обязательное).....	11
Приложение Б.....	16

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

«Дискретная математика с элементами математической логики» – учебная дисциплина математического и общего естественнонаучного цикла, обязательной части образовательной программы.

## 1.2 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины.

Цель учебной дисциплины - формирование знаний и умений, соответствующих ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10; формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики; развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

### **уметь:**

- применять методы дискретной математики;
- строить таблицы истинности для формул логики;
- представлять булевы функции в виде формул заданного типа;
- выполнять операции над множествами,
- применять аппарат теории множеств для решения задач;
- выполнять операции над предикатами;
- исследовать бинарные отношения на заданные свойства;
- выполнять операции над отображениями и подстановками;
- выполнять операции в алгебре вычетов;
- применять простейшие криптографические шифры для шифрования текстов;
- генерировать основные комбинаторные объекты;
- находить характеристики графов;

### **знать:**

- логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; основные классы функций, полноту множеств функций, теорему Поста;
- основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;
- логику предикатов, бинарные отношения и их виды;
- элементы теории отображений и алгебры подстановок;
- основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам;
- метод математической индукции;
- алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;
- основы теории графов;
- элементы теории автоматов.

**иметь практический опыт:**

– организации своей деятельности, работы и общения в коллективе и команде, эффективного общения с коллегами, определения задач профессионального и личностного развития, самообразования;

– использования коммуникационных технологий, поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

## **2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов по видам учебной работы</b>
<b>Общий объем учебной нагрузки</b>	<b>46</b>
<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>40</b>
в том числе:	
<i>лекционные занятия</i>	<i>16</i>
<i>практические работы</i>	<i>16</i>
<i>консультации</i>	<i>2</i>
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>6</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>6</b>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа	Объем часов	Формируемые компетенции	
Тема 1. Множества	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Общие понятия теории множеств. Множество, элемент множества. Способы задания множеств: указание характеристического свойства, перечисление элементов. Пустое множество. Изображение множеств (круги Эйлера, диаграммы Венна). Понятие «подмножества». Универсальное множество. Равные множества.	4	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10
	2	Основные операции над множествами. Введение операций над множествами. Свойства операций над множествами. Теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями: включение, объединение, пересечение, разность, дополнение множеств. Законы пересечения и объединения множеств. Прямое (декартово) произведение множеств. Основные тождества алгебры множеств.		
	3	Соответствия между множествами. Образ и прообраз элемента, множество значений, область определений, обратное соответствие. Задание соответствий: аналитический, табличный, графический. Отображения. Виды отображений: взаимно-однозначное, обратное отображение, равносильное, эквивалентное, равномощные. Композиция функций. Тождественное отображение.		
	4	Классификация множеств. Мощность множества Кортежи. Декартовы произведения Отношения. Бинарные отношения и их свойства. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, анти транзитивность, асимметричность, связность. Отношение эквивалентности. Отношение толетарности. Отношение порядка. Функциональные отношения.		
5	Элементы комбинаторики. Правило суммы. Правило произведения. Комбинаторные объекты: размещения с повторениями, перестановки, размещения без повторений, перестановки с повторениями, сочетания с повторениями и без повторений. Применение комбинаторики при			

		вычисления дискретных математических структур.		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Основные операции над множествами. Соответствия между множествами. Отображения. Отношения. Бинарные отношения и их свойства	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
	1	Общие понятия теории множеств. Классификация множеств. Мощность множества. Кортежи. Декартовы произведения. Элементы комбинаторики. Подстановки	1	
<b>Тема 2. Графы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Основные понятия и определения графа и его элементов. Понятие графа, его элементов: вершина, ребро, петля, инцидентные вершины, смежные вершины, кратные и параллельные ребра, кратность и степень ребер. Изолированная и висячая вершина. Нуль-граф. Полный и неполный граф. Дополнение графа. Ориентированный и неориентированный граф. Степени входа и выхода графа. Маршрут, длина маршрута, цикл, расстояние, цепь, путь. Связный граф, компоненты связности. Планарные (плоские) графы. Эйлеров граф. Уникурсальная фигура. Гамильтонов путь (цикл). Операции над графами: объединение, пересечение, нахождение подграфа.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10
	2	Деревья. Лес. Бинарные деревья		
	3	Способы задания графа: табличный, матричный (матрица инцидентности, матрица смежности). Изоморфные графы.		
	4	Сети. Сетевые модели представления информации. Взвешенный граф (сеть). Семантическая сеть. Фрейм. Сети Петри. Иерархическая структура сложных систем.		
	5	Применение графов и сетей. Построение диаграммы графа по заданным матрицам смежности или инцидентности. Определение матриц (смежности или инцидентности) по заданной диаграмме графа. Применение графов и сетей при решении задач планирования. Представление иерархических структур с помощью графов.		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Операции над графами.	2	
	2	Сети. Сетевые модели представления информации		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
1	Основные понятия и определения графа и его элементов.	1	ОК 1 ОК 2	

	2	Деревья. Лес. Бинарные деревья		ОК 4
	3	Применение графов и сетей		ОК 5
<b>Тема 3. Понятия</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			ОК 9
	1	Понятие как форма мышления. Логические характеристики понятий: содержание, объем. Закон обратного отношения между объемом и содержанием понятия. Логические операции над понятиями: обобщение и ограничение понятий	4	ОК 10
	2	Отношения между понятиями		
	3	Операции над понятиями.		
	4	Деление понятий. Классификация		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Отношения между понятиями. Операции над понятиями.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
	1	Понятие как форма мышления. Логические операции над понятиями: обобщение и ограничение понятий	1	
	2	Деление понятий. Классификация		
<b>Тема 4. Формальные системы и умозаключения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Формальные системы. Задание формальных систем. Метатеория, метаязык. Требования, предъявляемые к формальным системам.	2	ОК 1
	2	Исчисление высказываний. Правила подстановки, правило <i>modusponens</i> . Правила введения и удаления логических знаков. Автоматизация исчисления высказываний.		ОК 2
	3	Умозаключения как форма мышления. Дедуктивные умозаключения и их виды. Методы научного познания		ОК 4
	4	Роль аналогии в научном познании. Полная индукция. Индуктивные умозаключения и их виды. Виды индукции: полная, неполная. Метод (полной) математической индукции.		ОК 5
	5	Индуктивные умозаключения и их виды. Проведение доказательства методом полной математической индукции. Методы установления причинных связей. Метод Милли. Виды аналогии. Моделирование как метод. Гипотезы.		ОК 9
				ОК 10
	<b>Практические занятия</b>			
1	Формальные системы. Соответствие формальных систем указанным требованиям. Исчисление предикатов. Автоматизация исчисления высказываний	2		

		с использованием установленных правил.		ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10
	2	Роль аналогии в научном познании. Полная индукция. Индуктивные умозаключения и их виды. Виды индукции: полная, неполная. Метод (полной) математической индукции.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
	1	Умозаключения как форма мышления. Дедуктивные умозаключения и их виды. Индуктивные умозаключения и их виды	1	
	2	Методы научного познания. Виды аналогии. Моделирование как метод. Гипотезы		
<b>Тема 5. Элементы теории и практики кодирования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	История кодирования от древности до наших дней. Защита информации. Теория кодирования. Кодирование и декодирование. Защита информации. Криптология. Криптография. Криптоанализ. Системы счисления для представления информации в ЭВМ.	2	
	2	Основные понятия вероятностной теории информации: сигнал, дискретный и аналоговый, дискретизация. Измерение информации. Энтропия. Формула Хартли. Формула Шеннона.		
	3	Обработка сообщений как кодирование. Основные понятия теории кодирования: алфавит, префикс, постфикс, кодирующий алфавит, кодирование и декодирование. Равномерное, блочное, алфавитное кодирование. Кодирование с минимальной избыточностью. Кодирование информации как средство обеспечения контроля работы автомата.		
	4	Основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам. Сравнение по модулю. Свойства сравнений. Вычеты по модулю. Контроль по модулю. Цифровой метод контроля. Выбор модуля для контроля. Цифровая подпись.		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Основные понятия вероятностной теории информации. Обработка сообщений как кодирования. Кодирование и декодирование различной информации с использованием известных видов кодирования.	4	
	2	Основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			



	1	История кодирования от древности до наших дней. Защита информации. Системы счисления для представления информации в ЭВМ. Обработка сообщений как кодирование. Кодирование информации как средство обеспечения контроля работы автомата	1	
	2	Основные понятия вероятностной теории информации. Основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам		
<b>Тема 6. Конечные автоматы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Определение конечных автоматов. Автомат. Алгоритм. Виды автоматов: информационные, вычислительные, конечные, цифровые, синхронные, асинхронные, бесконечные, детерминированные, вероятностные, автоматы Мили, автоматы Мура, комбинационные. Представление событий в автомате	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10
	2	Способы задания конечных автоматов. Аналитический способ. Табличный способ. Графический способ. Общие задачи теории автоматов: задача синтеза, задача анализа и задача декомпозиции.		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Способы задания конечных автоматов. Определение характеристик автомата. Представление событий в автомате.	2	
	2	Описание работы кодового замка, составление таблицы переходов и соответствующего графа. Сравнительный анализ возможностей человека и автомата		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
1	Автоматы Мили, автоматы Мура. Сравнительный анализ возможностей человека и автомата. Общие задачи теории автоматов.	1		
<b>Всего:</b>			<b>46</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Образовательная организация располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий, дисциплинарной, междисциплинарной и модульной подготовки, учебной практики. Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

Учебные занятия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводятся с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Основная литература

1. Хусаинов, А. А. Дискретная математика : учебное пособие для СПО / А. А. Хусаинов. — Саратов : Профобразование, 2019. — 77 с. — ISBN 978-5-4488-0281-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86136.html> (дата обращения: 25.11.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Веретенников, Б. М. Дискретная математика : учебное пособие для СПО / Б. М. Веретенников, В. И. Белоусова ; под редакцией Н. В. Чуксиной. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 131 с. — ISBN 978-5-4488-0404-5, 978-5-7996-2858-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87799.html> (дата обращения: 25.11.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Библиотека  
АлтГТУ

##### Дополнительная литература

3. Филипенко, О. В. Математика : учебное пособие / О. В. Филипенко. — Минск : РИПО, 2019. — 269 с. : ил., табл., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600094> (дата обращения: 13.04.2022). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-985-503-932-8. — Текст : электронный.
4. Фоминых, Е. И. Математика : практикум / Е. И. Фоминых. — 2-е изд., испр. — Минск : РИПО, 2019. — 441 с. : табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600097> (дата обращения: 13.04.2022). — Библиогр.: с. 320. — ISBN 978-985-503-936-6. — Текст : электронный.

##### Интернет – ресурсы

1. Экспонента.ру: [сайт]. URL:<http://www.exponenta.ru>.

Библиотека  
АлтГТУ

3. Математический портал: [сайт]. URL: <http://math-portal.ru/>
4. Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО): [сайт]. URL: <http://www.mccme.ru>
5. Allmath.ru — вся математика в одном месте: [сайт]. URL: <http://www.allmath.ru>
6. Дискретная математика: алгоритмы: [сайт]. URL: (проект ComputerAlgorithmTutor) <http://rain.ifmo.ru/cat/>
7. Интернет-проект «Задачи»: [сайт]. URL: <http://www.problems.ru>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также при выполнении студентами индивидуальных заданий, сдаче экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</b>	
1) применять методы дискретной математики	- Оценка решения ситуационных профессиональных задач на практических занятиях
2) выполнять операции над множествами	- Оценка решения ситуационных профессиональных задач на практических занятиях - Оценка результатов самостоятельной работы
3) применять аппарат теории множеств для решения задач	- Оценка решения ситуационных профессиональных задач на практических занятиях - Оценка результатов самостоятельной работы
4) выполнять операции над предикатами	- Оценка решения ситуационных профессиональных задач на практических занятиях - Оценка результатов самостоятельной работы
5) исследовать бинарные отношения на заданные свойства	- Оценка решения ситуационных профессиональных задач на практических занятиях - Оценка результатов самостоятельной работы
6) выполнять операции над отображениями и подстановками	- Оценка решения ситуационных профессиональных задач на практических занятиях - Оценка результатов самостоятельной работы
7) выполнять операции в алгебре вычетов	- Оценка решения ситуационных профессиональных задач на практических занятиях - Оценка результатов самостоятельной работы
8) применять простейшие криптографические шифры для шифрования текстов	- Оценка решения ситуационных профессиональных задач на практических занятиях - Оценка результатов самостоятельной работы
9) генерировать основные комбинаторные объекты	- Оценка решения ситуационных профессиональных задач на практических занятиях - Оценка результатов самостоятельной работы
10) находить характеристики графов	- Оценка решения ситуационных профессиональных задач на практических занятиях - Оценка результатов самостоятельной работы
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</b>	

1) основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями	- Письменный опрос - Оценка результатов самостоятельной работы
2) элементы теории отображений и алгебры подстановок	- Интерактивный опрос - Оценка результатов самостоятельной работы
3) основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам	- Письменный опрос - Оценка результатов самостоятельной работы
4) метод математической индукции	- Письменный опрос - Оценка результатов самостоятельной работы
5) алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов	- Письменный опрос - Оценка результатов самостоятельной работы
6) основы теории графов	- Письменный опрос - Оценка результатов самостоятельной работы
7) элементы теории автоматов	- Письменный опрос - Оценка результатов самостоятельной работы
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь <b>практический опыт</b>:</b>	
организации своей деятельности, работы и общения в коллективе и команде, эффективного общения с коллегами, определения задач профессионального и личностного развития, самообразования; использования коммуникационных технологий, поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	- Наблюдение и оценка решения ситуационных профессиональных задач на практических занятиях - Оценка результатов проведенного экзамена.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Наименование дисциплины	Кафедра-разработчик РПД	Предложения об изменении РПД	Подпись заведующего кафедрой/протокол заседания кафедры
1	2	3	4

Приложение А (обязательное)

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова»

**Университетский технологический колледж**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Дискретная математика с элементами математической логики**

Для специальности: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Форма обучения: очная

Барнаул, 2022

Экспертное заключение ФОМ по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»

Эксперт\* Адишев Дмитрий Ренович, руководитель отдела ПО ИС ООО "Траст"  
ФИО, ученое звание, кафедра (основное место работы)

Эксперт\* Никонов Игорь Андреевич, ген. дир. ООО "Ромашка"  
ФИО, ученое звание, кафедра (основное место работы)

\*Экспертом должен быть один из преподавателей смежных дисциплин либо представитель организации работодателя (для дисциплин профессионального цикла и профессиональных модулей)

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

### Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

Индекс	Формулировка компетенции
ОК-1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК-2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК-4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК-5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК-9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ОК-10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

### Этапы формирования и программа оценивания контролируемой компетенции:

№	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Наименование оценочного средства**
1	ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-9, ОК-10	Раздел 1. Множества Раздел 2. Графы Раздел 3. Формальные системы и умозаключения. Раздел 4. Элементы теории и практики кодирования Раздел 5. Конечные автоматы	Контрольная работа

\*Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины.

\*\* В графу наименование оценочного средства в обязательном порядке входит способ осуществления оценки компетенции (части контролируемой компетенции) (устно, письменно, компьютерные технологии, деловые игры, кейсы, портфолио и др.).



## Процедура оценивания

1. Процедура оценивания результатов освоения программы учебной дисциплины включает в себя оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций студента при осуществлении текущего контроля и проведении промежуточной аттестации.

2. Уровень сформированности компетенции (одной или нескольких) определяется по качеству выполненной студентом работы и отражается в следующих формулировках: отлично, хорошо, удовлетворительно и неудовлетворительно.

3. При выполнении студентами заданий текущего контроля и промежуточной аттестации оценивается уровень обученности «знать», «уметь», «владеть» в соответствии с запланированными результатами обучения и содержанием рабочей программы дисциплины:

- профессиональные знания студента могут проверяться при ответе на теоретические вопросы, выполнении тестовых заданий, практических работ,
- степень владения профессиональными умениями – при решении ситуационных задач, выполнении практических работ и других заданий.

4. Результаты выполнения заданий фиксируются в баллах в соответствии с показателями и критериями оценивания компетенций.

5. Общее количество баллов складывается из:

- сумма баллов за выполнение практических заданий на выявление уровня обученности «уметь»,
- сумма баллов за выполнение практических заданий на выявление уровня обученности «владеть»,
- сумма баллов за ответы на дополнительные вопросы.

6. По итогам текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с показателями и критериями оценивания компетенций определяется уровень сформированности компетенций студента и выставляется оценка по шкале оценивания.

### Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций				Итого:
		Отлично (верно и в полном объеме)	Хорошо (с незначительным и замечаниями)	Удовлетворительно (на базовом уровне, с ошибками)	Неудовлетворительно (содержит большое количество ошибок/ответ не дан)	
<i>Теоретические показатели</i>						
ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-9, ОК-10	Знать: - основные понятия и приемы дискретной математики; - основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями; - метод математической индукции; алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов; - основные понятия теории графов, характеристики и виды графов деятельности.	<i>Отвечает устно и выполняет задания верно и в полном объеме</i>	<i>Отвечает устно и выполняет задания с незначительным и замечаниями</i>	<i>Отвечает устно и выполняет задания на базовом уровне, с ошибками, которые при дополнительных вопросах исправляет</i>	<i>Ответ устно не дан, выполняет задания с большим количеством ошибок</i>	
<i>Практические показатели</i>						
ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-9, ОК-10	Уметь: формализовать поставленную задачу; применять полученные знания к различным предметным областям; определять типы графов и давать их характеристики; строить простейшие автоматы	<i>Отвечает устно и выполняет задания верно и в полном объеме</i>	<i>Отвечает устно и выполняет задания с незначительным и замечаниями</i>	<i>Отвечает устно и выполняет задания на базовом уровне, с ошибками, которые при дополнительных вопросах исправляет</i>	<i>Ответ устно не дан, выполняет задания с большим количеством ошибок</i>	
<i>Владеет</i>						

ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-9, ОК-10	Владеть: навыками применения методов дискретной математики.	<i>Отвечает устно и выполняет задания верно и в полном объеме</i>	<i>Отвечает устно и выполняет задания с незначительным и замечаниями</i>	<i>Отвечает устно и выполняет задания на базовом уровне, с ошибками, которые при дополнительных вопросах исправляет</i>	<i>Ответ устно не дан, выполняет задания с большим количеством ошибок</i>	
<i>ВСЕГО:</i>						<i>100</i>

**Шкала оценивания:**  
для проведения зачета

<b>Оценка</b>	<b>Баллы</b>
отлично	75-100
хорошо	50-74
удовлетворительно	25-49
неудовлетворительно	24 и менее

**Типовые контрольные задания для оценки результатов обучения по дисциплине и иные материалы для подготовки к промежуточной аттестации**

**Материалы для подготовки к промежуточной аттестации  
Примерные вопросы к экзамену**

1. Основные понятия теории множеств. Способы задания множеств.
2. Операции над множествами. Диаграммы Венна.
3. Свойства теоретико-множественных операций. Представление множеств в ЭВМ.
4. Отношения. Свойства отношений. Представление отношений в ЭВМ.
5. Высказывательные формы. Функции алгебры логики. Основные понятия и определения. Способы задания булевых функций. Таблица истинности.
6. Существенные и несущественные переменные. Булевы функции одной и двух переменных.
7. Формулы. Реализация функций формулами. равносильные формулы.
8. Специальные разложения БФ.
9. Полиномы Жегалкина. существование и единственность представления булевой функции полиномом Жегалкина (теорема Жегалкина).
10. Теоремы о полноте системы функций алгебры логики. Пять классов булевых функций: линейные функции; функции, сохраняющие нуль; функции, сохраняющие единицу; монотонные функции; самодвойственные функции.
11. Функционально полные системы логических функций. Примеры функционально полных базисов.
12. Минимизация булевых функций.
13. Алгебраические системы.
14. Дистрибутивные решетки. Определение решетки, дистрибутивной решетки. Булева решетка.

15. Поля Галуа и их применение. Классическая теория Галуа. Расширения полей и их классификация.
16. Сепарабельные и нормальные расширения. Расширения полей  $Q$ ,  $F_q$ ,  $C(t)$ .
17. Многозначные логики. Возникновение и формализация модальных логик.
18. Применение многозначных логик.
19. Методы пересчета. Перестановки, сочетания, транспозиции.
20. Методы генерирования перестановок: лексикографический порядок, векторы инверсий, вложенные циклы, транспозиция смежных элементов.
21. Производящие функции. Способы построения производящих функций.
22. Пример построения производящей функции при известном рекуррентном соотношении.
23. Теория автоматов. Основные понятия теории конечных автоматов. Способы задания абстрактных автоматов: таблица переходов, граф переходов, матрица переходов.
24. Автоматы Мили и Мура. Частичный автомат.
25. Синтез автоматов. Абстрактный уровень проектирования автомата.
26. Минимизация числа состояний автомата. Минимизация числа состояний синхронного автомата методом Хафмена.
27. Языки, распознаваемые автоматами. Характеризация праволинейных языков.
28. Нормальная форма праволинейных грамматик. Свойства замкнутости класса автоматных языков.
29. Пересечение и дополнение автоматных языков.
30. Автоматы с памятью. Канонический метод структурного синтеза. Построение логической схемы структурного автомата.
31. Графический метод структурного синтеза автомата.

32. Сети Петри и их свойства. Основные понятия сетей Петри. Конечные разметки сети. Ограниченность сети.
33. Моделирование с помощью сетей Петри.
34. Формальное определение сети Петри.
35. Описание систем с помощью сетей Петри.
36. Применение сетей Петри при разработке графического языка программирования.
37. Динамические двоичные системы. Дифференцирование динамических двоичных функций. Производная первого порядка. Единичная остаточная функция, нулевая остаточная функция.
38. Смешанная производная от булевой функции.
39. Решение задач с помощью динамических двоичных функций.
40. Синтез логической схемы, реализующей заданную булеву функцию, с использованием блоков исключения одной переменной
41. Понятие множества. Способы задания множества. Подмножества. Операции над множествами.
42. Соотношения между множествами и составными высказываниями.
43. Соотношение между высказываниями и соответствующими им множествами истинности.
44. Абстрактные законы операций над множествами.
45. Кортежи и декартово произведение множеств. Степень множества.
46. Бинарные отношения в множестве и их свойства.
47. Отношения строгого и нестрогого порядка.
48. Отображение множеств. Функции.
49. Основные понятия теории графов. Степень вершины. Маршрут, цепи, циклы. Связность графа.
50. Ориентированные графы.
51. Изоморфизм графов.
52. Плоские графы. Операции над графами.
53. Способы задания графов. Некоторые типы графов.
54. Нормальный алгоритм Маркова.
55. Машины Тьюринга.
56. Понятия конечного автомата. Определения и способы задания конечного автомата.
57. Примеры конечных автоматов.

**Комплект тестовых заданий  
для проведения экзамена по дисциплине**

1. Предикат – это...
- 1) высказывание
  - 2) предложение, о котором можно сказать истинно оно или ложно
  - 3) предложение с переменными
  - 4) высказывание с переменными
- правильный ответ: 3

2. Какие логические операции можно производить над предикатами
- 1) конъюнкция
  - 2) пересечение
  - 3) импликация
  - 4) объединение
  - 5) кванторные операции
  - 6) отрицание
  - 7) все перечисленные
- правильный ответ: 1,3,5,6

3. В результате применения логических операций над предикатами получается
- 1) новый предикат
  - 2) высказывание
  - 3) составная логическая операция
  - 4) новая предикатная формула
- правильный ответ: 1

4. Квантор общности обозначается
- 1)  $\forall x$
  - 2)  $\forall x$
  - 3)  $\exists x$
  - 4)  $\wedge x$
- правильный ответ: 1

5. Квантор существования обозначается
- 1)  $\forall x$
  - 2)  $\forall x$
  - 3)  $\exists x$
  - 4)  $\wedge x$
- правильный ответ: 3

6. Укажите трехместный предикат
- 1)  $\forall x, y, z \quad Q(x, y, z)$
  - 2)  $Q(x, y, z)$

3)  $(\exists x, y, z) A(x, y, z)$

4)  $\forall x Q(x, y, z)$

5)  $\forall x Q(2, 2, 1)$

6)  $(\forall y)(\exists x)Q(x, y)$

правильный ответ: 1,2,3,4

7. Для одноместного предиката справедливо равенство

1)  $\overline{(\forall x)P(x)} = \overline{(\exists x)P(x)}$

2)  $\overline{(\forall x)P(x)} = (\exists x)\overline{P(x)}$

3)  $\overline{(\forall x)P(x)} = (\exists x)P(x)$

4)  $\overline{(\forall x)P(x)} = (\forall x)\overline{P(x)}$

правильный ответ: 3

8. Закончите определение: «Формула алгебры предикатов называется выполнимой на множестве M, если существуют предикаты на множестве M, при подстановке которых вместо предикатных переменных исходная формула превращается в ...»

1) выполнимый предикат

2) опровержимый предикат

3) ТИ предикат

4) выполнимую формулу

правильный ответ: 1

9. Двуместный предикат содержит:

1) одну переменную

2) две переменные

3) два предиката

4) два высказывания

5) две предикатные переменные

правильный ответ: 2

10. Назовите операции, которые не применимы к предикатам:

1) конъюнкция

2) кванторные операции

3) объединение

4) дизъюнкция

5) разность

6) импликация

правильный ответ: 3, 5

11. Запишите с помощью кванторов следующее предложение: «Существует у и существует x такие, что  $Q(x, y)$ »

1)  $(\exists y)(\exists x)Q(x, y)$

2)  $(\exists x)(\exists y)Q(x, y)$

3)  $(\exists y)(\forall x)Q(x, y)$

4)  $(\forall y)(\exists x)Q(x, y)$



правильный ответ: 1

12. Предложение  $(\forall x)(x^2 - 5x + 1 \geq 0)$  является

- 1) тождественно ложным
- 2) тождественно истинным
- 3) выполнимым
- 4) опровержимым

правильный ответ: 1

13. Запишите предложение  $\overline{a < b}$  без знака отрицания:

- 1)  $a > b$
- 2)  $a < b$
- 3)  $a \geq b$
- 4)  $a \leq b$

правильный ответ: 3

14. Является ли предложение «Треугольник ABC является прямоугольным» отрицанием предложения «Треугольник ABC является тупоугольным»

- 1) да
- 2) нет
- 3) это равносильные предложения

правильный ответ: 2

15. Определите четность подстановки  $\begin{pmatrix} 4 & 6 & 5 & 2 & 1 & 3 \\ 1 & 5 & 4 & 2 & 3 & 6 \end{pmatrix}$ :

- 1) четная
- 2) нечетная
- 3) тождественная
- 4) нулевая

16. Посчитать число транспозиций подстановки  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 1 & 5 & 4 & 2 & 3 & 6 \end{pmatrix}$

17. Инверсией подстановки называется:

- 1) переставление двух соседних значений в нижнем ряду канонической записи. При этом подстановка меняется
- 2) переставление двух соседних значений в нижнем ряду канонической записи. При этом подстановка не меняется
- 3) умножение первой перестановки на вторую
- 4) композиция первой и второй подстановок
- 5) перемена местами каких-либо двух элементов подстановки

18. Назовите элемент перестановки  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 1 & 4 & 2 & 3 & 6 \end{pmatrix}$ , не являющийся действительно перемещаемым.

### 2.3. Критерии оценки для проведения экзамена по дисциплине

Оценку *«отлично»* заслуживает студент, обнаруживший полные и четкие знания в пределах учебной программы, хорошо знакомый с литературными источниками, рекомендованными данной программой, свободно и грамотно изложивший ответы на все поставленные вопросы.

Оценку *«хорошо»* проставляют студенту, который продемонстрировал достаточно полное знание учебно-программного материала, литературы, но допустивший неполноту в изложении, либо незначительные неточности в формулировках, несущественные ошибки при решении задач.

Оценку *«удовлетворительно»* заслуживает студент, который обнаружил необходимые знания, предусмотренные учебной программой, но допустил некоторые ошибки и неполноту в освещении поставленных вопросов.

Оценка *«неудовлетворительно»* проставляется студенту, который обнаружил существенные пробелы в знании основного материала и допустил принципиальные грубые ошибки в выполнении предлагаемого задания.

## Фонд оценочных средств для текущего контроля

### Комплект заданий для контрольной работы №1

по дисциплине Дискретная математика с элементами математической ло-

гики

(наименование дисциплины)

#### **Задание 1. Упростите формулы**

**Вариант 1.**

$$1) F(A_1, A_2, A_3) = (A_1 \rightarrow A_2) \wedge (A_2 \rightarrow A_3) \rightarrow (A_3 \rightarrow A_1)$$

$$2) F(P, Q, R) = (P \vee Q \vee R) \wedge (P \vee Q \vee \neg R)$$

$$3) F(P, Q, R, S, T) = \neg((P \vee Q) \wedge R) \wedge \neg((S \vee R) \wedge \neg(P \vee Q \vee R)) \wedge T \wedge \neg T$$

**Вариант 2.**

$$1) F(A_1, A_2, A_3) = (A_1 \wedge A_3) \vee (A_1 \rightarrow \neg A_3) \vee (A_2 \wedge A_3) \vee (\neg A_1 \wedge A_2 \wedge A_3)$$

$$2) F(P, Q, R, S) = Q \vee (P \vee \neg P) \vee (P \vee \neg R) \vee S$$

$$3) F(P, Q, R) = \neg(P \rightarrow \neg(Q \wedge P)) \rightarrow (P \vee R)$$

**Вариант 3.**

$$1) F(S, T, M) = S \vee (T \wedge S \wedge M)$$

$$2) F(P, Q) = (P \rightarrow Q) \vee (P \rightarrow (Q \wedge P))$$

$$3) F(Q, R, T) = R \vee \neg(Q \rightarrow (Q \vee T))$$

**Вариант 4.**

$$1) F(A_1, A_2) = \neg(A_1 \rightarrow A_2) \vee (A_2 \rightarrow \neg A_1)$$

$$2) F(P, Q) = Q \wedge (P \vee Q) \wedge P$$

$$3) F(P, Q) = P \wedge (Q \vee \neg P) \wedge ((\neg Q \rightarrow P) \vee Q)$$

#### **Задание 2. Запишите формулы в ДНФ**

**Вариант 1.**

$$1) (A \rightarrow B) \leftrightarrow (\neg A \vee B)$$

$$2) \neg(A \wedge \neg B) \leftrightarrow \neg A$$

**Вариант 2.**

$$1) ((A \rightarrow B) \wedge C) \vee \neg A \wedge B$$

$$2) \neg(A \vee \neg B) \wedge \neg(A \wedge B)$$

**Вариант 3.**

$$1) A \wedge B \rightarrow (\neg B \wedge B \rightarrow C)$$

$$2) (A \wedge \neg B) \wedge \neg(A \vee B)$$

**Вариант 4.**

$$1) (A \wedge (A \vee B)) \wedge (\neg B \rightarrow A)$$

$$2) \neg((A \wedge B) \vee C)$$

**Задание 3. Запишите формулы в приведенном виде (содержащем только операции  $\neg$ ,  $\wedge$ ,  $\vee$  над переменными)**

**Вариант 1.**

$$1) \neg(\neg(A \wedge B) \wedge \neg(C \wedge D)) \wedge C$$

$$2) (A \rightarrow B) \wedge (C \rightarrow D) \wedge B$$

Вариант 2.

$$1) \neg(\neg(A \wedge B) \rightarrow \neg C)$$

$$2) (A \rightarrow B) \wedge (C \rightarrow D) \wedge D$$

Вариант 3.

$$1) \neg((A \wedge \neg B) \wedge \neg(C \wedge D))$$

$$2) (A \wedge B \wedge C) \rightarrow (\neg A \vee B) \rightarrow B \wedge \neg C$$

Вариант 4.

$$1) \neg(\neg(A \wedge B) \wedge \neg(C \wedge D))$$

$$2) \neg(A \rightarrow B) \vee (C \vee D)$$

**Задание 4.** Равносильными преобразованиями приведите формулу к ДНФ и КНФ.

Вариант 1.  $F(X, Y, Z) = X \vee (\neg(X \wedge Z)) \wedge (X \vee Y)$

Вариант 2.  $F(X, Y, Z) = X \vee Y \vee X \wedge Z \vee (\neg X \wedge Y)$

Вариант 3.  $F(X, Y, Z) = X \wedge Y \vee (\neg(X \wedge Y \vee (\neg X))) \wedge Z \vee X$

Вариант 4.  $F(X, Y, Z) = (X \vee Z) \wedge (\neg(X \wedge Y)) \vee X$

### Комплект заданий для контрольной работы №2

**Пример 1.** Проверьте, являются ли булевы функции  $F_1$  и  $F_2$  эквивалентными:

$$F_1 = x_1 \oplus (x_2 \rightarrow x_3) \text{ и } F_2 = (x_1 \oplus x_2) \rightarrow (x_1 \oplus x_3)$$

Решение.

Составим таблицу истинности для данных функций:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_2 \rightarrow x_3$	$F_1$	$x_1 \oplus x_2$	$x_1 \oplus x_3$	$F_2$
1	1	1	1	0	0	0	1
1	1	0	0	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0	1	1
0	0	0	1	1	0	0	1

Вывод: булевы функции  $F_1$  и  $F_2$  не эквивалентны.

**Пример 2.** Равносильными преобразованиями приведите булеву функцию к совершенной нормальной форме (СКНФ и СДНФ):

$$F(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1 x_2} \vee x_3 \rightarrow x_1 \cdot \overline{x_3}$$

Решение.

$F(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1 x_2} \vee x_3 \rightarrow x_1 x_3 = \overline{x_1 x_2} \vee x_3 \vee x_1 x_3 = \overline{x_1 x_2} \vee x_3 \vee x_1 x_3$  - дизъюнктивная нормальная форма.

Приведем к СДНФ:

$$\begin{aligned} \overline{x_1 x_2} \vee x_3 \vee x_1 x_3 &= (\overline{x_1 x_2} \cdot 1) \vee (1 \cdot 1 \cdot x_3) \vee (x_1 \cdot 1 \cdot x_3) = (\overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot 1) \vee (x_1 \cdot 1 \cdot x_3) \vee (x_1 \cdot 1 \cdot x_3) \\ &= (\overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3}) \vee (x_1 \cdot x_3) \vee (x_1 \cdot x_3) \\ &= (\overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3}) \vee (x_1 \cdot x_2 \cdot x_3) \vee (x_1 \cdot x_2 \cdot x_3) \vee (x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot x_3) \\ &= (\overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3}) \vee (x_1 \cdot x_2 \cdot x_3) \vee (x_1 \cdot x_2 \cdot x_3) \vee (x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot x_3) \end{aligned}$$

Приведем упрощенную формулу к СКНФ:

$$\begin{aligned} \overline{x_1 x_2} \vee x_3 \vee x_1 x_3 &= (\overline{x_1} \vee \overline{x_2} \vee x_3) \vee (x_1 \cdot x_3) = (\overline{x_1} \vee \overline{x_2} \vee x_3) \vee (x_1 \cdot x_3) \\ &= (\overline{x_1} \vee \overline{x_2} \vee x_3) \vee (x_1 \cdot x_3) \vee (x_1 \cdot x_3) = (\overline{x_1} \vee \overline{x_2} \vee x_3) \vee (x_1 \cdot x_3) \\ &= (\overline{x_1} \vee \overline{x_2} \vee x_3) \vee (x_1 \cdot x_3) = (\overline{x_1} \vee \overline{x_2} \vee x_3) \vee (x_1 \cdot x_3) \\ &= (\overline{x_1} \vee \overline{x_2} \vee x_3) \vee (x_1 \cdot x_3) = (\overline{x_1} \vee \overline{x_2} \vee x_3) \vee (x_1 \cdot x_3) \end{aligned}$$

**Пример 3.** Постройте СДНФ и СКНФ для булевых функций, заданных таблицно:

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$F$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Решение.

1) Построим СДНФ. Наборы, на которых функция принимает значение 1:  $F(0,1,0)=F(1,0,0)=F(1,0,1)=F(1,1,0)=F(1,1,1)=1$

$$K_1 = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3$$

$$K_2 = x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3}$$

$$K_3 = x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot x_3$$

$$K_4 = x_1 \cdot x_2 \cdot \overline{x_3}$$

$$K_5 = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$$

$$F = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \vee x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \vee x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \vee x_1 \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \vee x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 - \text{СДНФ}$$

2) Построим СКНФ. Наборы, на которых функция принимает значение 0:  $F(0,0,0)=F(0,0,1)=F(0,1,1)=0$

$$D_1 = x_1 \vee x_2 \vee x_3$$

$$D_2 = x_1 \vee x_2 \vee \overline{x_3}$$

$$D_3 = x_1 \vee \overline{x_2} \vee \overline{x_3}$$

$$F = (x_1 \vee x_2 \vee x_3)(x_1 \vee x_2 \vee \overline{x_3})(x_1 \vee \overline{x_2} \vee \overline{x_3}) - \text{СКНФ}$$

**Пример 4.** Постройте полином Жегалкина для функции  $\overline{x \cdot y} \rightarrow x \rightarrow z$

Решение.

1. Упростим формулу и представим ее в СДНФ:

$$\overline{x \cdot y} \rightarrow x \rightarrow z = \overline{x \cdot y} \vee x \rightarrow z = \overline{x \cdot y} \vee x \vee \overline{z} = y \rightarrow z = \overline{y} \vee z = y \cdot \overline{z}$$

2. Преобразуем:  $y \cdot \bar{z} = y \cdot (1 \oplus z) = y \oplus y \cdot z$

### Комплект заданий для контрольной работы №3

**Задание 1.** Укажите множество действительных чисел, соответствующее записи

Вариант 1.  $A = \{x \mid x^2 - 3x + 2 = 0\}$

Вариант 2.  $B = \{x \mid x^2 - 3x + 2 > 0\}$

Вариант 3.  $A = \{x \mid x^2 - 3x < 0\}$

Вариант 4.  $C = \{x \mid -6 < x \leq 2, x \in \mathbb{Z}\}$

Вариант 5.  $D = \{x \mid -6 < x \leq 2, x \in \mathbb{N}\}$

Вариант 6.  $F = \{x \mid x^2 - 3x + 2 \leq 0\}$

**Задание 2.** Даны отрезки  $A = [-4; 5]$ ,  $B = (2; 6]$ ,  $C = (5; 10]$ . Найдите следующие множества и изобразите их кругами Эйлера

Вариант 1.  $(A \cup C) \setminus (A \cap B)$

Вариант 2.  $(C \cup B) \setminus (A \cap B)$

Вариант 3.  $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$

Вариант 4.  $A \cap B$

Вариант 5.  $(A \cap B) \cup C$

Вариант 6.  $(A \cup B) \cup C$

**Задание 3.** Выполните действия и определите мощность полученного множества

Вариант 1.  $A = \{5, 7, 9\} \cup \{12, 15\}$ ,  $B = \{5, 7, 9\} \cap \{12, 15\}$

Вариант 2.  $A = \{5, 7, 9\} \cap \{5, 57, 59\}$ ,  $B = \{5, 7, 9\} \cup \{5, 57, 59\}$

Вариант 3.  $A = \{x \mid x - \text{звонкий согласный звук}\}$ ,  
 $B = \{x \mid x - \text{глухой согласный звук}\}$ . Найдите  $A \cup B$  и  $A \cap B$

Вариант 4.  $\{1, 2, 3\} \setminus \{2, 3\}$ ,  $\{1, 2, 3\} \setminus \{4, 5\}$

Вариант 5.  $A = \{15, 7, 9\} \cup \{2, 15\}$ ,  $B = \{15, 7, 9\} \cap \{2, 15\}$

Вариант 6.  $A = \{5, 7, 9\}$ ,  $B = \{5, 57, 59\}$ ,  $C = \{9, 57\}$ . Найдите  $(A \cup B) \cap C$

**Задание 4.** В результате социологического опроса студентов программирования о занятиях в свободное от уроков время выяснилось, что из 100 человек:

18 – любят только читать книги;

24 – читают книги, но не ходят в театр;

7 – читают книги и посещают театр;

28 читают книги;

47 – ходят на дискотеки;

9 – посещают театр и дискотеки;

13 – лежат на диване перед телевизором, занимаются только просмотром всех возможных каналов телевидения.

*Вариант 1.* Сколько студентов читают книги, посещают театр, но не дискотеки?

*Вариант 2.* Сколько студентов посещают либо дискотеки, либо театр?

*Вариант 3.* Сколько студентов, посещая дискотеки и театр, не любят читать книги?

*Вариант 4.* Сколько студентов предпочитают только дискотеки?

*Вариант 5.* Сколько студентов посещают либо дискотеки, либо театр, либо читают книги?

*Вариант 6.* Сколько студентов любят ходить в театр?

**Задание 5.** Даны множества  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{x, y, z\}$ ,  $C = \{a, б, в\}$ . Запишите декартовы произведения множеств

*Вариант 1.*  $A \times B$

*Вариант 2.*  $B \times A$

*Вариант 3.*  $B \times C$

*Вариант 4.*  $C \times B$

*Вариант 5.*  $A \times C$

*Вариант 6.*  $C \times A$

**Задание 6.** Постройте множество  $A^2$ , если:

*Вариант 1.*  $A = \{0, 1\}$ ;

*Вариант 2.*  $A = \{0, 2, 4, 6, 8\}$ ;

*Вариант 3.*  $A = \{\text{день, ночь}\}$ ;

*Вариант 4.*  $A = \{x, y, z\}$ ;

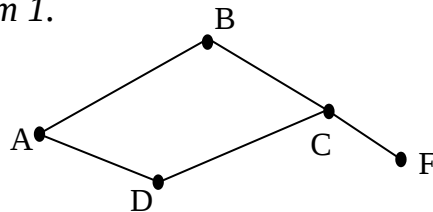
*Вариант 5.*  $A = \{1, 3, 5, 7\}$ ;

*Вариант 6.*  $A = \{a, b, c, d\}$ .

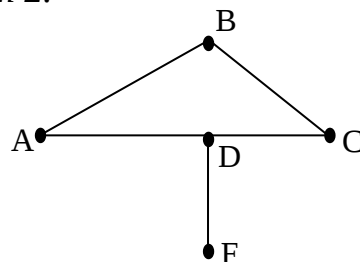
### Комплект заданий для контрольной работы №4

**Задание 1.** Постройте изоморфизм графов

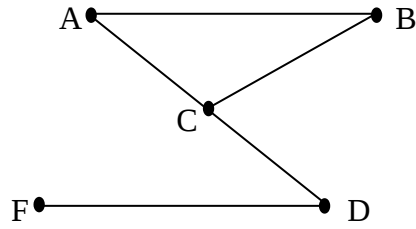
*Вариант 1.*



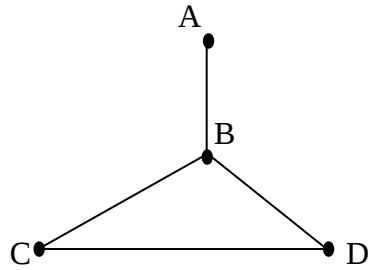
*Вариант 2.*



Вариант 3.



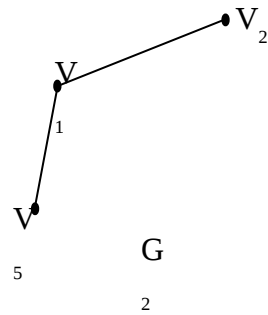
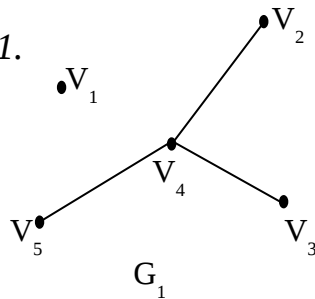
Вариант 4.



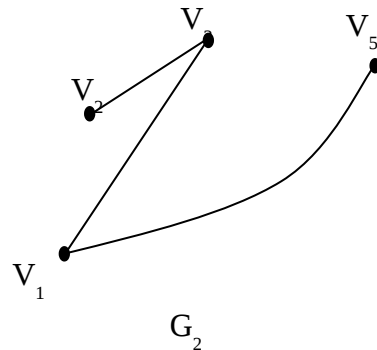
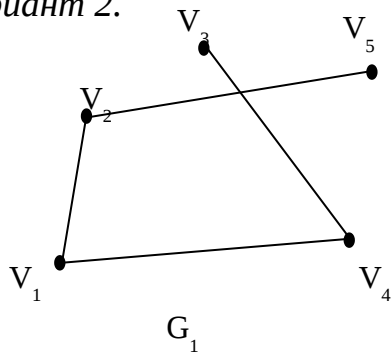
**Задание 2.** Приведите пример эйлерава графа, гамильтонова цикла. Постройте эти циклы.

**Задание 3.** Найдите объединение и пересечение графов  $G_1$  и  $G_2$ , дополнение до графа  $G_1$ .

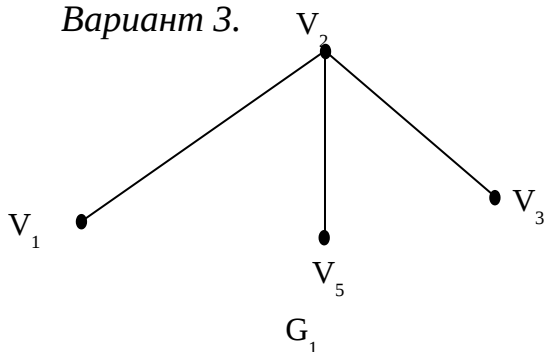
Вариант 1.



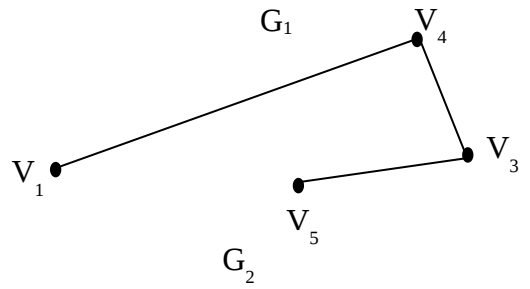
Вариант 2.



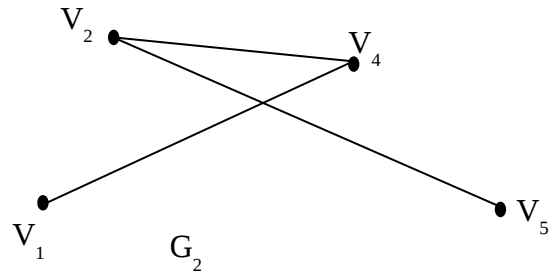
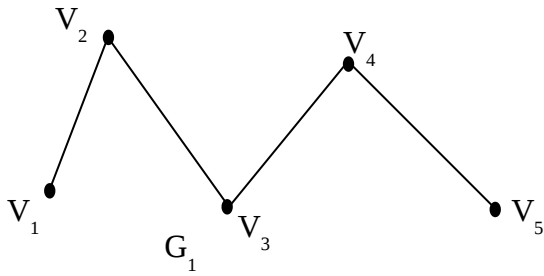
Вариант 3.







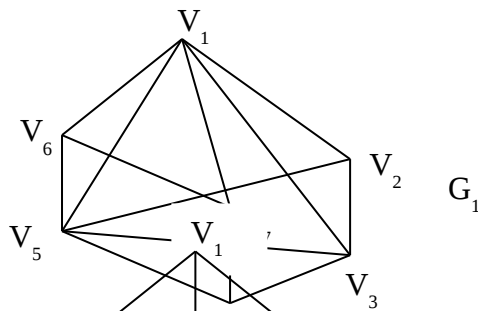
Вариант 4.



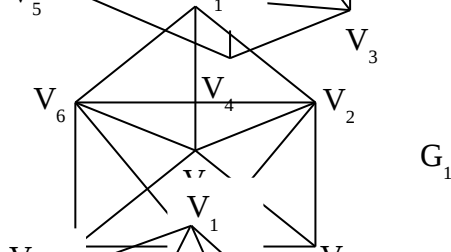
**Задание 4.** Граф  $G$  задан диаграммой

- 1) составьте для него матрицу смежности;
- 2) постройте матрицу инцидентности;
- 3) укажите степени вершин графа;
- 4) найдите длину пути из вершины  $V_2$  в вершину  $V_5$ , составьте маршруты длины 5, цепь, соединяющую вершины  $V_2$  и  $V_5$ ;
- 5) постройте цикл, содержащий вершину  $V_4$ .

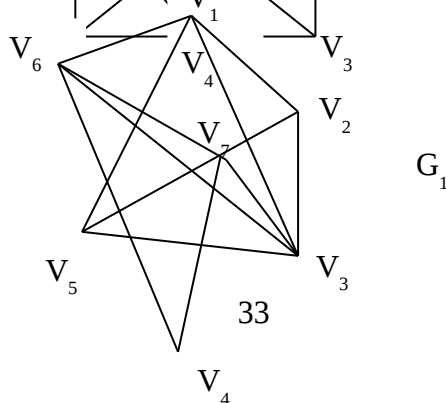
Вариант 1.



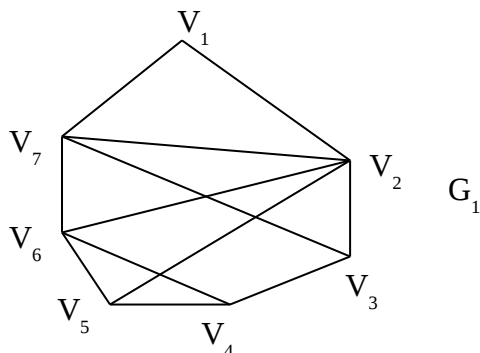
Вариант 2.



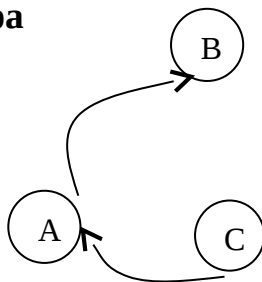
Вариант 3.



Вариант 4.



**Задание 5.** Постройте матрицу смежности и матрицу инцидентности для отношений, заданных графом  $G$ . Найдите число степеней входа и выхода этого графа



**Задание 6.** Орграф задан матрицей смежности. Постройте его рисунок (схему, диаграмму), определите степени вершин графа и найдите маршрут длины 5.

Вариант 1.  $G = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

Вариант 2.  $G = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

Вариант 3.  $G = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

Вариант 4.  $G = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

**Задание 7. Ориентированный граф  $G(V,X)$  с множеством вершин  $V=\{1;2;3;4;5;6;7\}$  задан списком дуг  $X$**

- 1) **постройте реализацию графа  $G$ ;**
- 2) **постройте матрицу инцидентности графа  $G$ ;**
- 3) **постройте матрицу смежности**

*Вариант 1.*  $X=\{(1;4); (2;1); (4;3); (4;5); (2;6); (2;6); (7;1); (7;6); (3;2); (5;4); (3;4); (2;2); (6;2); (5;5)\}$

*Вариант 2.*  $X=\{(1;5); (2;3); (2;3); (4;5); (4;6); (5;6); (5;1); (6;6); (3;2); (5;4); (6;4); (7;2); (6;7); (7;5)\}$

*Вариант 3.*  $X=\{(1;1); (2;2); (2;3); (3;5); (4;6); (4;6); (5;1); (5;6); (5;2); (6;4); (7;4); (7;2); (7;2); (7;5)\}$

*Вариант 4.*  $X=\{(1;1); (1;3); (1;3); (2;5); (2;6); (3;6); (3;1); (3;6); (3;7); (4;4); (4;6); (5;2); (6;3); (6;5)\}$

Критерии оценки	
<i>Отлично</i>	студент, твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.
<i>Хорошо</i>	студент, проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.
<i>Удовлетворительно</i>	студент, обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки принципиального характера, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.
<i>Неудовлетворительно</i>	студент, не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.

## **Приложение Б**

федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова»

**Университетский технологический колледж**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Дискретная математика с элементами математической логики**

Для специальности: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Форма обучения: очная

Барнаул, 2022

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ**

Курс «Дискретная математика с элементами математической логики» реализуется для подготовки студентов, обучающихся по специальности СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСВОЕНИЮ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и практические занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того, они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Система оценки качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение семестра.

Для приобретения требуемых знаний, умений и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение семестра.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ**

Целью практических занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Практические занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические задания и т.п.